

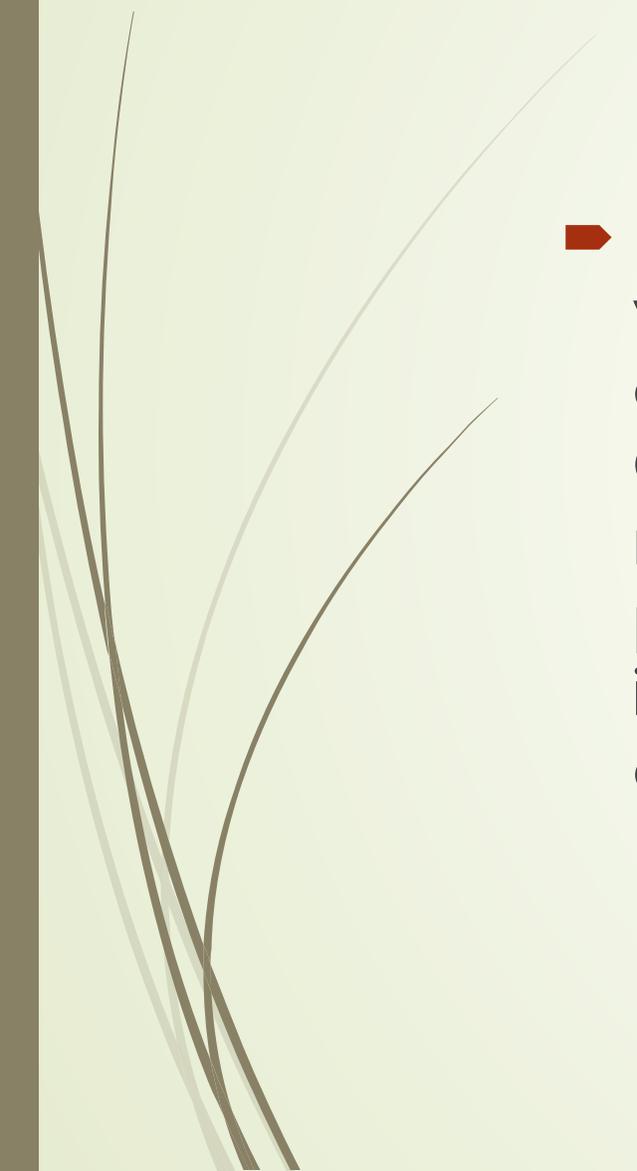


Medidas de seguridad en el laboratorio

“Realizar los procedimientos con seguridad no es solamente la manera correcta de trabajar, es la única manera de hacerlo”

Comisión Local de Seguridad

Marzo 2018

- 
- 
- ▶ El trabajo en un laboratorio involucra el uso de equipos y otros elementos cuyos riesgos es necesario conocer y que será necesario prevenir en todos los casos. Considerar las cuestiones de seguridad en el laboratorio no es un mero requisito formal, es por el riesgo de que se provoquen accidentes como quemaduras, intoxicaciones, incendios o shocks eléctricos que se encuentran presentes.



Cuestiones generales

Como estudiante su labor para aprender incluye la tarea de prevenir accidentes cuando se trabaja en un laboratorio. Para cumplir con la responsabilidad de velar por su seguridad y la de los demás en el laboratorio, hay una serie de normas a seguir:

- Siempre utilice los lentes de protección cuando se esté trabajando con sustancias químicas o equipo.
- Conozca de antemano los peligros de los compuestos con los que se va a trabajar.
- Vestimenta apropiada (utilice bata, no debe usar: pantalones o faldas cortas, zapatos de tacón, zapatos abiertos, sandalias o zapatos hechos de tela).
- Recoja el pelo largo y la ropa muy floja.



- Siempre lave las manos y los brazos con jabón al salir del laboratorio.
- No lave la ropa que pueda estar contaminada junto con ropa normal de vestir.
- No se puede comer o beber en el laboratorio
- No se puede preparar o almacenar bebidas o comida ni tan siquiera momentáneamente en el laboratorio. Nunca consuma ninguna bebida o alimento mientras está trabajando en el laboratorio.
- Evitar trabajar solo en el laboratorio.
- Debe mantener las mesas de trabajo ordenadas y limpias.



- No se puede mascar chicle. No se debe aplicar cosméticos o fumar en el laboratorio. Recuerde que los cosméticos y el tabaco que tengan su envoltura abierta pueden absorber sustancias químicas.
- No utilice las batas en áreas donde se esté consumiendo comida.
- Nunca pipetee con la boca. Utilice siempre una pipeta y un bulbo de succión.
- No puede manipular los lentes de contacto en el laboratorio
- No utilice material de laboratorio roto o agrietado



- No se debe usar joyería en el laboratorio
- Nunca debe hacer experimentos no autorizados.
- Cuando se mueva dentro del laboratorio trate de anticipar el movimiento de sus compañeros.
- Si se llega a tropezar o caer llevando cristalería o sustancias químicas trate de lanzarlas lejos de usted y de los demás.
- Nunca debe sacar sustancias químicas del laboratorio sin autorización.
- Mantenga los compuestos químicos y el equipo lejos del borde de la mesa de trabajo.
- No juegue o haga bromas en el laboratorio.
- Reporte a su tutor las violaciones de las normas de seguridad en el laboratorio.



- Evite **dejar experimentos bajo condiciones de calentamiento a reflujo** toda la noche, fines de semana y en periodo vacacional **excepto** cuando cuenten con un **sistema de recirculación de agua**.



Uso de campana de seguridad



- ▶ Siempre que se liberen gases, sustancias o vapores peligrosos en concentraciones o cantidades altas, las normas generales de seguridad para laboratorios establecen la obligatoriedad de utilizar campanas de extracción de vapores.

- Antes de utilizar un producto químico se debe leer la etiqueta y la hoja de seguridad.



- Se debe conocer la ubicación de los elementos de seguridad que haya en el laboratorio, alarmas, salidas de emergencias, regaderas, etc.
- Es necesario que los **estudiantes** y **personal que trabaja** en cada laboratorio conozca los sistemas de alerta, las zonas de menor riesgo, las rutas de evacuación, el equipo para combatir siniestros y las medidas de seguridad en cada laboratorio, así como los procedimientos establecidos para actuar en caso de presentarse una emergencia.



Almacenar en forma adecuada los productos químicos que se utilizan en el laboratorio

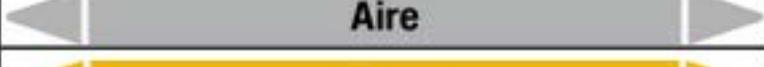
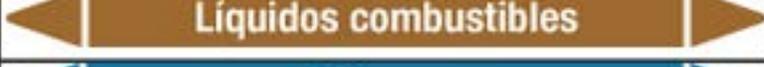


- ▶ Las **puertas de acceso y salidas de emergencia** deberán estar **siempre libres de obstáculos** y en posibilidad de ser utilizadas ante cualquier eventualidad



Señalización de tuberías

- Las **tuberías de cada laboratorio** deberán estar **señaladas** de acuerdo con la norma oficial mexicana correspondiente (**NOM-0026 STPS 2008**).

Grupo		Colores
 Agua	Agua	Texto blanco sobre fondo verde
 Vapor de Agua	Vapor de agua	Texto blanco sobre fondo rojo
 Aire	Aire	Texto negro sobre fondo gris
 Gas	Gas	Texto negro sobre fondo amarillo
 Ácidos	Ácidos	Texte negro sobre fondo naranja
 Lejías	Lejías	Texto blanco sobre fondo violeta
 Líquidos combustibles	Líquidos combustibles	Texto blanco sobre fondo marrón
 Oxígeno	Oxígeno	Texto blanco sobre fondo azul

NFPA 704 es la norma estadounidense que explica el "diamante de materiales peligrosos" establecido por la

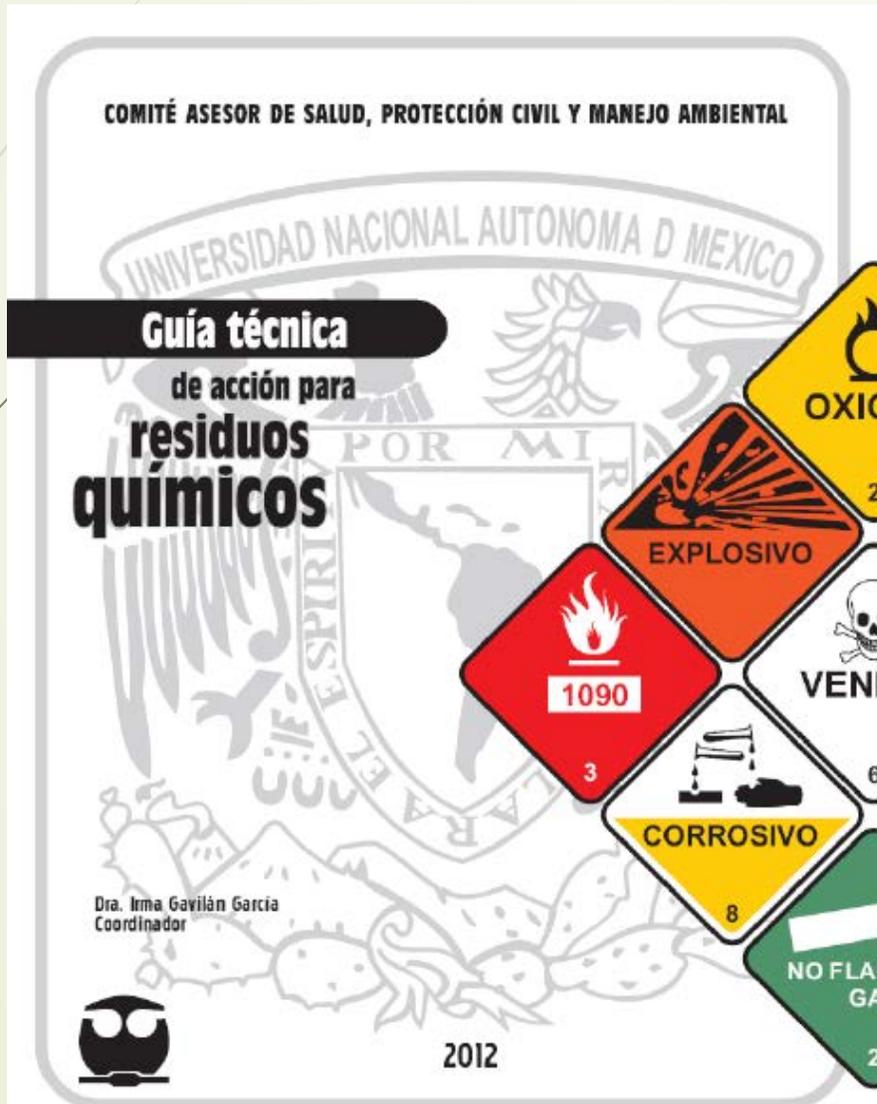
Asociación Nacional de Protección contra el Fuego (inglés: *National Fire Protection Association*), utilizado para comunicar los riesgos de los materiales pe

Rombo de seguridad



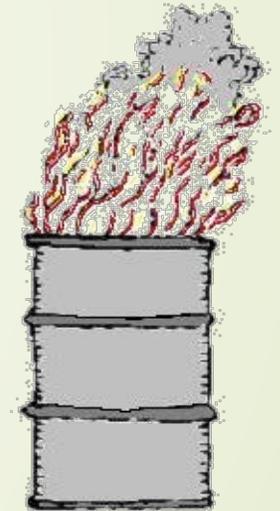
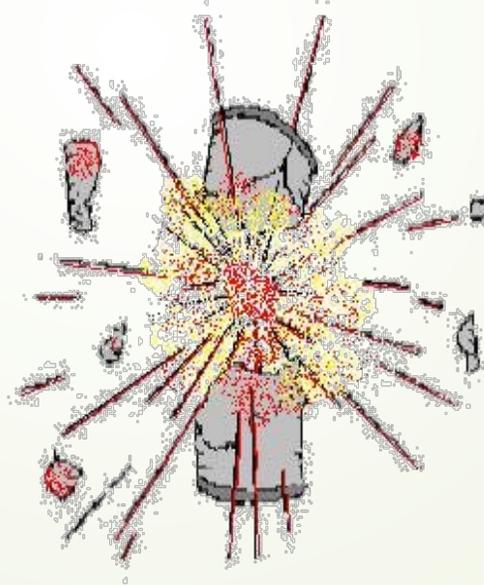
Manejo de residuos peligrosos

- De acuerdo a la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos (LGPGIR), los residuos peligrosos son “aquellos que posean alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contengan agentes infecciosos que les confieran peligrosidad, así como envases, recipientes, embalajes y suelos que hayan sido contaminados cuando se transfieran a otro sitio”. Para su manejo, los residuos peligrosos generalmente se dividen en tres grandes grupos: Químicos, biológicos y radioactivos.



Características determinantes

- Corrosividad
- Reactividad
- Explosividad
- Toxicidad Ambiental
- Inflamabilidad
- Biológico-Infeccioso



Corrosividad

- ▶ Líquido acuoso
 - ▶ pH menor o igual a 2
 - ▶ pH mayor o igual a 12.5
- ▶ Sólido que cuando se mezcla con agua destilada presenta pH menor o igual a 2 o mayor o igual a 12.5
- ▶ Líquido **no** acuoso capaz de corroer el acero al carbón tipo SAE 1020
 - ▶ Ácidos, hidróxidos



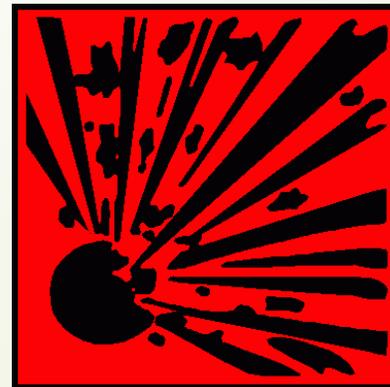
Reactividad



- ▶ Es un líquido o sólido que después de ponerse en contacto con el aire se inflama en un tiempo menor a cinco minutos sin que exista una fuente externa de ignición.
- ▶ Contacto con el agua reacciona espontáneamente y genera gases inflamables en una cantidad mayor de 1 litro por kilogramo de residuo por hora
- ▶ Residuo que en contacto con el aire y sin una fuente de energía suplementaria genera calor.
 - ▶ Alquilmetales y metaloides, boranos, hidruros, carbonilos metálicos, nitruros alcalinos, fosfinas, fósforo blanco, fósforos, silanos y siliciuros

Explosividad

- Tiene una constante de explosividad igual o mayor a la del dinitrobenceno.
- Es capaz de producir una reacción o descomposición detonante o explosiva a 25°C y 1.08 Kg/cm² puede producir explosión; solo o en presencia de una fuente de energía o calor.



Toxicidad

- ▶ Cuando se somete a la prueba de extracción para toxicidad conforme a NOM-053-SEMARNAT-1993, contiene cualquier de los constituyentes tóxicos listados en la Tabla 2 de la NOM-052-SEMARNAT-2005
 - ▶ Plaguicidas





Inflamabilidad



- ▶ Es un líquido o una mezcla de líquidos que contienen sólidos en disolución o suspensión que tiene un punto de inflamación inferior a 60.5°C
- ▶ No es líquido y es capaz de provocar fuego por fricción, adsorción de humedad o cambios químicos espontáneos a 25°C
 - ▶ Gasolina, tolueno, acetona, hexano



- De acuerdo a la Norma Oficial Mexicana NOM-087-SERMARNAT-SSA1-2002. "Protección ambiental- Salud Ambiental- Residuos peligrosos biológicos-infecciosos- Clasificación y especificaciones de manejo" se considera RPBI a una serie de materiales que estuvieron en contacto con algún agente infeccioso, generados en actividades de investigación, docencia o servicios médicos.

Biológico Infeccioso

- Los tejidos órganos y partes que se extirpan o remueven durante las necropsias, la cirugía o algún otro tipo de intervención quirúrgica.
- Muestras biológicas para análisis químico microbiológico, citológico e histológico, excluyendo orina y excremento.





Agentes infecciosos

- Sangre: forma líquida, derivados no comerciales, células progenitoras, hematopoyéticas y hemoderivados.
- Los cultivos y cepas de agentes biológico-infecciosos
- Patológicos: tejidos, muestras biológicas para análisis químico, microbiológicos, citológico e histológico
- Residuos no anatómicos: recipientes desechables que contengan sangre, material de curación.
- Los objetos punzocortantes. Los que han estado en contacto con humanos o animales. Tubos capilares, navajas, lancetas, agujas de jeringas desechables, agujas hipodérmicas.



RESIDUOS GENERADOS POR ACTIVIDADES EDUCATIVAS Y DE INVESTIGACIÓN

COMITÉ ASESOR DE SALUD, PROTECCIÓN CIVIL Y MANEJO AMBIENTAL DE LA UNAM

¿Qué son?

Residuos que poseen alguna de las características de corrosividad, reactividad, explosividad, toxicidad, inflamabilidad, o que contienen agentes infecciosos, así como envases, recipientes y embalajes que hayan estado en contacto con estos residuos, de conformidad con lo que se establece en la Ley General para la Prevención y Gestión Integral de los Residuos y la NOM 052 SEMARNAT - 2005.

BIOLÓGICO INFECCIOSO

- Cepas
- Cultivos
- Patológicos

Reactivo

- Metales alcalinos
- Hidruros metálicos
- Oxidantes

Corrosivo

Tóxico

- Cianuros
- Sales de metales: Hg, As, Pb, Cr, Cd.
- Disolventes orgánicos: formaldehído, benceno.

Inflamable

- Hidrocarburos
- Alcoholes
- Aldehidos
- Cetonas

Explosivo

- Cloratos
- Nitratos
- Peróxidos

unam donde se construye el futuro



Dudas: Consulta las guías técnicas en ecopuma.unam.mx/raei.php

¿Cómo manejarlos?

Para tener un adecuado manejo de los residuos, se deben realizar las siguientes acciones:

Etiquetado

Los envases deben etiquetarse para informar:

- dependencia
- información del generador
- descripción química
- fecha de acumulación del residuo
- estado físico
- categoría de peligrosidad o potencial de peligro

Envasado

Es responsabilidad del generador:

- la adquisición de contenedores adecuados en buenas condiciones
- que sean compatibles con los residuos contenidos en ellos

Almacenamiento

Las entidades deben asignar un área específica para almacenar los envases, señalizada, limpia, ordenada y bajo resguardo de un responsable.

Los residuos deben ser acomodados de acuerdo a su compatibilidad y no deben permanecer más de 6 meses en el almacén temporal.

Etapas del almacenamiento:

- Almacenamiento *in situ*, no debe rebasar los 55 galones (209.7 l)
- Almacenamiento temporal, debe contar con las condiciones especificadas en las guías técnicas*.

Disposición final

La disposición final de los residuos se realiza:

- de acuerdo al tipo de residuo (químico, biológico o radiactivo).
- en función de su posibilidad de reciclaje, neutralización, incineración o disposición a través de empresa especializada.

Empresas autorizadas por la SEMARNAT. <http://tramites.semarnat.gob.mx/index.php/empresas-autorizadas>

Dudas: *Consulta las guías técnicas en ecopuma.unam.mx/raei.php

unam donde se construye el futuro



RESIDUOS GENERADOS POR ACTIVIDADES EDUCATIVAS Y DE INVESTIGACIÓN

COMITÉ ASESOR DE SALUD, PROTECCIÓN CIVIL Y MANEJO AMBIENTAL DE LA UNAM

¿Qué prácticas hay que recordar?

El manejo inadecuado de los residuos impacta negativamente a la salud de las personas y al medio ambiente, por lo que es importante seguir estas recomendaciones:

- Identificar el residuo en cuanto se genere
- Clasificar de acuerdo a sus características
- No rebasar el 80% de la capacidad del contenedor
- Utilizar el equipo de protección personal: bata, lentes, guantes, mascarilla
- Utilizar contenedores con resistencia química correcta
- Respetar los tiempos límite de almacenamiento
- En los laboratorios ubicar los contenedores de residuos en áreas seguras
- Disponer los residuos con base en la información de las guías técnicas*

Dudas: *Consulta las guías técnicas en ecopuma.unam.mx/raei.php

unam donde se construye el futuro



Etiquetado

RESIDUOS PELIGROSOS
LA LEY GENERAL PROHIBE SU DISPOSICIÓN EN SITIOS NO AUTORIZADOS

NOMBRE DEL GENERADOR: _____ FECHA DE EMBAJE: _____
DOMICILIO: _____
CIUDAD: _____ TELÉFONO: _____
NOMBRE RESIDUO: _____ CÓDIGO NE: _____
DESTINATARIO
NOMBRE DR.: _____
DOMICILIO: _____
CIUDAD: _____ C.C. _____ U.A.R. _____

DURANTE SU MANEJO O EMERGENCIA, USE EL SIGUIENTE EQUIPO DE SEGURIDAD

<input type="checkbox"/> GAFETES	<input type="checkbox"/> GUANTES	<input type="checkbox"/> CASACA
<input type="checkbox"/> GAFOS	<input type="checkbox"/> BOTAS	<input type="checkbox"/> MASCARILLA
<input type="checkbox"/> LENTES	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS
<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS
<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS
<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS
<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS
<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS
<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS
<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS	<input type="checkbox"/> OJOS

Todos los residuos peligrosos deben estar identificados mediante una etiqueta, la etiqueta debe ser de un tamaño proporcional al envase.

Centro de Ciencias de la Atmósfera
Universidad Nacional Autónoma de México

RESIDUOS QUÍMICOS

Edificio y No. Lab: _____ Teléfono: _____
Generador: _____ Fecha: _____

DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO (Componentes, concentración y/o %)

Estado físico: _____
Color: _____
Consistencia: _____

CARACTERÍSTICAS:

- Corrosivo
- Reactivo
- Explosivo
- Tóxico
- Inflamable

Centro de Ciencias de la Atmósfera
Universidad Nacional Autónoma de México

RESIDUO BIOLÓGICO INFECCIOSO

Edificio y No. Lab: _____ Teléfono: _____
Generador: _____ Fecha: _____

DESCRIPCIÓN DEL RESIDUO:

Estado físico: _____
Cantidad: _____

NOM-08-SEMARNAT-SSA1:

- Sangre
- Cepas y cultivos
- Patológicos
- No anatómicos
- Objetos punzocortantes

Almacenado



Los residuos deben permanecer en el lugar donde fueron generados o cerca del mismo y son responsabilidad de quien los generó. El almacenamiento *in situ* de residuos en los laboratorios se realizará de manera temporal.



Transportación

Para llevar los residuos del laboratorio al almacén temporal para residuos primero el generador debe elaborar la solicitud para el tratamiento y/o disposición final de residuos.

El responsable de residuos generará un acuse de recibo donde se señale el día, la hora y la relación de residuos que serán recolectados.



Ejemplo de compatibilidad



1

Separar los residuos por grupos reactivos, tomando en cuenta la compatibilidad entre ellos.

Residuo ácido

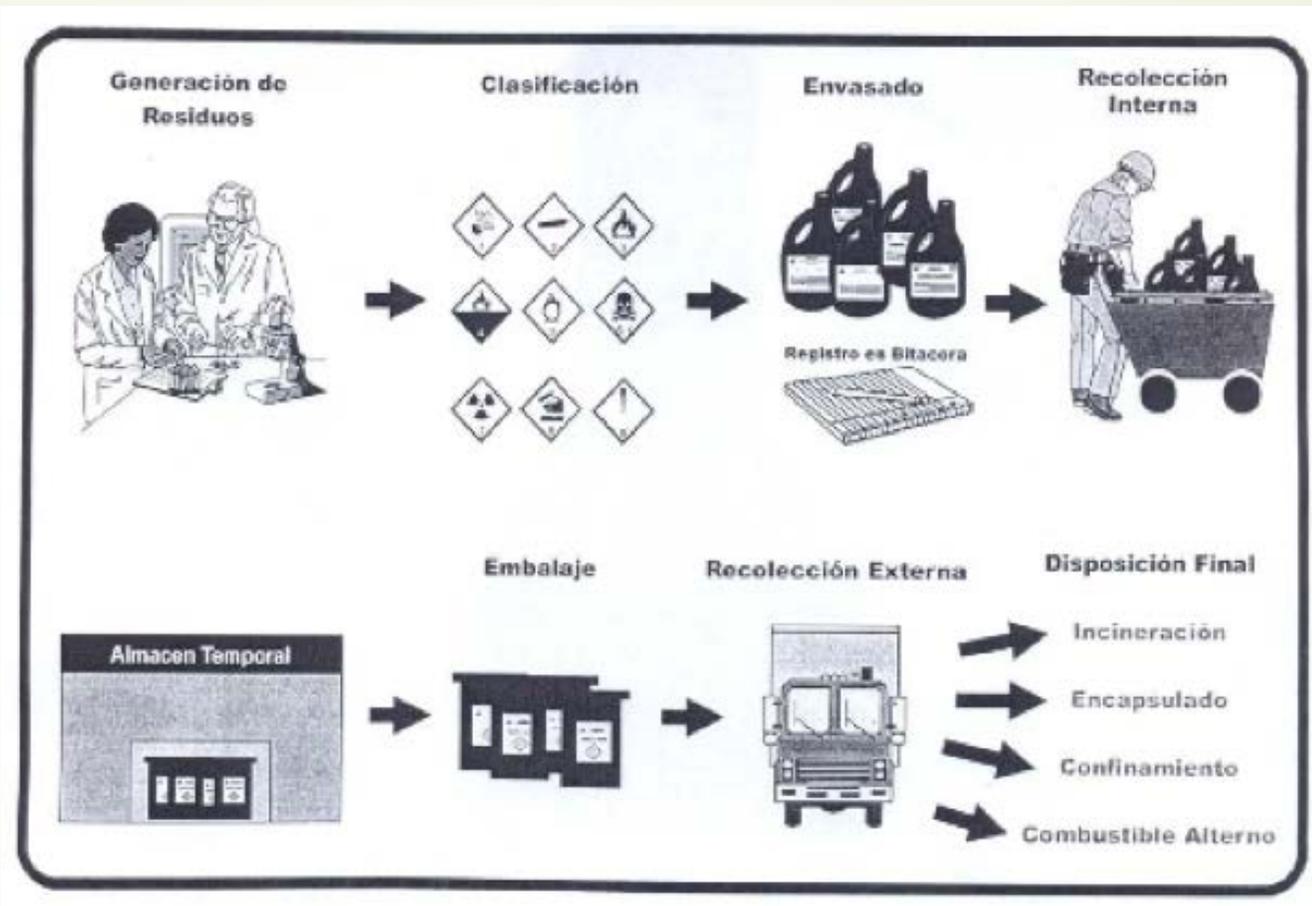


Residuo cáustico

Residuo ácido



Residuo ácido





Hojas de Seguridad (MSDS)

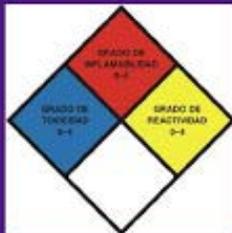
- ▶ La administración de salud y seguridad ocupacional de los Estados Unidos (OSHA) ha definido una sustancia química peligrosa como cualquier químico que represente un peligro bajo uso normal o en una emergencia (casi todas las sustancias químicas han sido catalogadas como peligrosas por la OSHA).
- ▶ La Hoja de Seguridad (MSDS) para una sustancia química peligrosa describe su peligrosidad y las precauciones que se deben tomar para evitar algún daño.



**PRECAUCION
SUSTANCIA
CORROSIVA**



**SUSTANCIAS
QUIMICAS**



**UTILICE
ELEMENTOS
DE
PROTECCION
PERSONAL**

ACIDO SULFURICO

I.- DATOS DE SUSTANCIA QUIMICA

FAMILIA QUIMICA: Ácidos Minerales

ESTADO FISICO: Liquido

NOMBRE QUIMICO: Acido sulfúrico

CLASES DE RIESGO: Provoca Irritación y Quemaduras en la Piel y Vías de Ingestión.

NOMBRE COMUN: Acido Sulfúrico

DESCRIPCION: El ácido sulfúrico 100% es una sustancia que se emplea para preparar la síntesis de otros ácidos, los cuales son utilizados en análisis químicos realizados a los fluidos de control.

II.- RIESGOS A LA SALUD Y PRIMEROS AUXILIOS

Según la vía de ingreso al organismo, reacciones tóxicas por:

A) INGESTION.- Corrosivo, quemaduras severas de boca y garganta, perforación del estómago y esófago, dificultad para comer, náuseas, sed, vómito con sangre y diarrea. En casos severos colapso y la muerte. Durante la ingestión o el vómito se pueden bronco aspirar. Pequeñas cantidades de ácido que afecta los pulmones y ocasiona la muerte

B) INHALACION: Irritación, quemaduras, dificultad respiratoria, tos y sofocación. Altas concentraciones del vapor pueden producir ulceración de nariz y garganta, edema pulmonar, espasmos y hasta la muerte.

C) CONTACTO CON LOS OJOS: Es una sustancia corrosiva y puede provocar severa irritación (enrojecimiento, inflamación y dolor). Soluciones muy concentradas producen lesiones irreversibles, opacidad total de la córnea y perforación del globo ocular. Puede provocar ceguera.

D) CONTACTO CON LA PIEL: Puede provocar quemaduras severas, profundas y dolorosas. Si el contacto es prolongado y las lesiones son extensas puede provocar la muerte (shock circulatorio); los daños dependen de la concentración de la solución de ácido sulfúrico y la duración de la exposición.

III.- PROTECCIÓN ESPECIAL ESPECÍFICA PARA CASOS DE EMERGENCIA

CONTROLES DE INGENIERIA: Ventilación local y general, para asegurar que la concentración no exceda los límites de exposición ocupacional. Control exhaustivo de las condiciones de proceso.

RESPIRATORIO: Donde se genere neblina de ácido sulfúrico y no pueda ser controlada dentro de límites aceptables, utilice equipo de PROTECCION RESPIRATORIA adecuada.

OJOS: Utilizar GAFAS DE SEGURIDAD con protección lateral y protector facial completo si el contacto directo con la sustancia.

MANOS: Para los contactos prolongados o repetidos utilizar GUANTES tipo manopla, de neopreno o goma de nitrilo. Las cremas protectoras pueden ayudar a proteger las zonas de la piel expuestas, dichas cremas no deben aplicarse nunca una vez que la exposición se haya producido

PARA ALMACENAMIENTO: Almacenar en área fresca, fría, bien ventilada. Lejos de sustancias incompatibles. Mantener los envases cerrados herméticamente, los cuales estarán debidamente etiquetados, no permitir el contacto con el agua, no almacenar cerca de sustancias alcalinas.

Manejo adecuado de gas a presión



- Tener cuidado de no dejar caer el cilindro. Si la caída es inminente, aléjese de inmediato.
- Siempre coloque nuevamente la tapa cuando el cilindro cuando no esté en uso y en movimiento
- SIEMPRE encadene los cilindros de gas cuando se encuentren en el área de almacenamiento.
- Nunca coloque un cilindro cerca de un conductor eléctrico.
- Nunca levante un cilindro por la válvula o por su tapa
- Un cilindro nunca debe ser arrastrado o rodado. Para su traslado es obligatorio el uso de carritos.



- Nunca coloque cilindros en pasillos, corredores o áreas de trabajo donde puedan ser golpeados



- Nunca usar cilindros no identificados. Se pueden devolver a proveedor
- Si un cilindro pierde su etiqueta debe ser separado e investigado
- Siempre debe conocerse con que gas se trabaja. No debe confiarse solo en el color o apariencia del cilindro. Los proveedores pueden usar diferentes colores de identificación.
- Para cada gas, conocer y aplicar precauciones específicas (forma de uso, presión de trabajo y almacenaje)
- Al abrir la válvula nunca ponerse frente al flujo de gas, ni interponer las manos



- Siempre usar el EPP apropiado cuando se manipulan gases comprimidos y criogénicos
- Guantes de cuero
- Lentes de protección
- Botas con puntera de acero
- En el caso de criogénico, utilizar guantes de asbesto y pantalla facial.
- Evitar trajes o guantes engrasados



Factores de riesgo en manejo de gases criogénicos

- ▶ Nunca tocar con alguna parte desprotegida del cuerpo un recipiente o tubería que contenga gases o líquidos criogénicos.
- ▶ Proteger los ojos con pantalla facial y lentes protectores
- ▶ Utilizar siempre guantes de asbesto o cuero bien secos con broche suelto.
- ▶ Usar solo envases diseñados específicamente para contener líquidos criogénicos.



- 
- 
- ▶ En cada laboratorio de la CCA deberán **exhibirse, visible y legiblemente, los teléfonos de emergencia** a los cuales llamar en caso de requerirlo.
 - ▶ Los anaqueles, libreros y muebles de oficina que puedan caerse, deberán estar sujetos. **Los cilindros vacíos o que contengan gases deberán estar asegurados** individualmente para prevenir accidentes.



Gracias!